



MAASEUTU 2020



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



metsänhoitoyhdistys  
KARHU



metsänhoitoyhdistys  
KIHNIÖ-PARKANO

## Metsänviljelyn ilmastovaikutukset

Kirjoittaja: Anne Haukkovaara,  
Metsänhoitoyhdistys Karhu



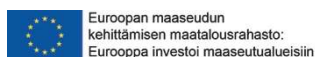
Maanmuokkauksen ilmastovaikutuksia on käsitelty toisessa artikkelissa ja tässä keskitytään uusistushakkuun jälkeen tehtävien muiden metsänviljelyyn liittyvien toimien, viljelyketjun onnistumisen sekä metsänviljelymateriaalin ilmastovaikutuksiin. Jatkuvan kasvatuksen hakkuut ovat kasvatushakkuita ja niitä on myös käsitelty erillisessä artikkelissa.

Jo päätehakkuuta suunniteltaessa tulisi valmistautua sitä seuraaviin uudistustöihin. Niiden toteutuksella on suuri merkitys metsikön tulevaan hiilitaseeseen. Tutkimustuloksia metsänuudistamisen vaikutuksista metsän hiilitaseeseen on vielä melko niukasti (Luoranen ym. 2020, 32). Yleisesti ottaen kuitenkin kaikki metsänuudistamisen kasvua lisäävät toimet nopeuttavat myös uudistusalan muuttumista hiililähteestä hiilinieluksi (Luoranen ym. 2020, 33). Hakkuun jälkeen uudistustyöt tulisi tehdä mahdollisimman nopeasti käyttäen riittävää viljelytiheyttä ja jalostettua taimimateriaalia (Luoranen ym. 2020, 33). Uudistustöiden jälkeen onnistumista on seurattava aktiivisesti ja tarkastettava alue vähintään kerran vuodessa. Tarvittaessa tehdään täydennysistutus ja heinäntorjuntaa voidaan myös





MAASEUTU 2020



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



metsänhoitoyhdistys  
KARHU



metsänhoitoyhdistys  
KIHNIÖ-PARKANO

joutua tekemään viljavilla kasvupaikoilla vuosittain jopa 2-4 ensimmäisenä vuotena. (Luoranen ym. 2020, 121 - 126.)

Suomen keskilämpötilan ennustetaan nousevan vuosisadan loppuun mennessä 2-6 astetta (Luoranen ym. 2019, 24), mikä siis tapahtuu nyt viljeltyjen puiden elinkaaren aikana. Lämpenemisen johdosta erityisesti Etelä-Suomessa talvet lämpenevät ja routajaksot lyhenevät, mikä vaikuttaa korjuuolosuhteisiin (Luoranen ym. 2019, 24). Juurikäävän ja tukkimiehentäin aiheuttamat tuhot lisääntyvät ja myös uusia tuhonaiheuttajia voi saapua Suomeen. Tuhoriskejä voidaan pienentää pitämällä metsät mahdollisimman hyväkuntoisina ja sen kautta vastustuskykyisinä. (Luoranen ym. 2019, 24 - 25.) Viljelytöissä painopiste onkin nopeissa ja tehokkaissa toimenpiteissä sekä puulajivalinnassa lähinnä muuttuvaan ilmastoon varautumisessa.

### **Kasvatettava puulaji**

Kasvatettavaa puulajia valitessa ensisijaisesti tulee ottaa huomioon kasvupaikka ja sen viljavuus sekä muut olosuhteet. Kullakin kasvupaikalla tulisi kasvattaa sillä parhaiten menestyvää ja siten korkeimman puuntuotoksen takaavaa puulajia. Yleensä valinta tehdään männyn, kuusen ja rauduskoivun välillä. (Viherä-Aarnio ym. 2017, 21.) Nopeasti muuttuva ilmasto tuo haasteita myös metsänuudistamiseen. Ilmastonmuutoksen ennustamisen huomattavien epävarmuuksien takia on vaikeaa määrittellä tarkasti sen tuomia riskejä ja niitä vähentäviä metsänhoitotoimenpiteitä (Müller ym. 2012, 139). Metsien tuhonsietokykyä voidaan kuitenkin parantaa monipuolisella puulajistolla, joten sekametsärakennetta tulisi suosia ja jättää lehtipuita havupuutaimikoihin sekä harvennettuihin metsiin (Luoranen ym. 2019, 25).

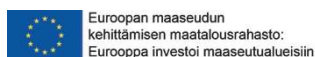
Ilmastoskenaariot ennustavat sääolojen äärevöitymistä ja muun muassa kesän kuivuusjaksojen pidentymistä etenkin Etelä-Suomessa (Jyske ym. 2010, 104; Vapaavuori ym. 2012, 109). Kuusella on pitkä haihduttava latvus ja juuristo kasvaa pääosin maan pintakerroksessa, joten se on erityisen altis kuivuudelle (Jyske ym. 2010, 103). Kuusikoissa pidentyvien kuivien jaksojen on arvioitu rajoittavan hiilen sidontakykyä ja kasvua (Jyske ym. 2010, 104). Altistuskokeissa on todettu useamman peräkkäisen kasvukauden ajan esiintyneiden pitkien kuivien kausien aiheuttavan hidastumista sekä pituus- että läpimitan kasvussa (Jyske ym. 2010, 113). Kuivuus voi altistaa kuusikkoja myös sekundäärisille tuhoille, kuten sieni- ja hyönteistuhonille (Vapaavuori ym. 2012, 109).

Näin ollen kuusen istutusta tulisi välttää kuiville ja kuivahkoille kasvupaikoille (Luoranen ym. 2019, 24). Kuusi on myös herkkä myrskytuhoille pinnallisen juuristonsa takia ja myrskytuhot taas altistavat laajoille kirjanpainajatuhonille. Yleisesti ottaen ilmastonmuutoksen on ennustettu muuttavan puulajisuhteita lehtipuiden osuuden kasvuna Etelä-Suomessa ja havupuiden vetäytymisenä pohjoista kohti. Kuusen laaja käyttö metsänviljelyssä voi siis olla tulevaisuutta ajatellen riskialtista. (Viherä-Aarnio ym. 2017, 24.)





MAASEUTU 2020

Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiinmetsänhoitoyhdistys  
KARHUmetsänhoitoyhdistys  
KIHNIÖ-PARKANO

Vaikka kuusi näyttää kärsivän eniten muuttuvasta ilmastosta ja sen vaikutuksista, on männylläkin havaittu enenevässä määrin erilaisia hyönteistuhoja. Koivua on pidetty ilmastonmuutoksesta hyötyvänä lajina, mutta myös sillä on merkkejä lisääntyvistä sieni- ja hyönteistuhosta. Kuusen mailla rauduskoivu ja hybridihaapa voisivat olla vaihtoehtoja etenkin juurikäävän vaivaamilla mailla, joskin suuri hirvituhoriski rajoittaa niiden viljelyä. (Viherä-Aarnio ym. 2017, 24 - 25.)

Eri puulajien kasvussa ja näin hiilensidontakyvyssä on oletettavasti jonkinlaisia eroja, mutta metsikkötasolla ja sitä isommassa mittakaavassa tärkeintä on käyttää uudistamiseen kasvupaikalla parhaiten menestyviä puulajeja. Toisaalta, vaikka kuusi olisi sille sopivalla kasvupaikalla parhaiten hiiltä sitova puulaji, ei siitä ole ilmaston kannalta hyötyä, jos uudistaminen epäonnistuu tai metsikköön iskee joku tuhoniheuttaja. Tulevaisuudessa tuhoriskit kasvavat ja äärevät sääilmiöt lisääntyvät, mitkä taas tulee ottaa huomioon metsän uudistusvaiheessa. Männyn ja kuusen sekaviljelyä tarjotaan jo toimijoiden suunnalta tuotepaketina ja myös rauduskoivun kasvatusta kuusen kanssa voisi tuoda helpotusta tuhoriskeihin. Typensitojakasvina leppä voisi myös olla hyödyllinen sekapuustona.

### Istutus, kylvä vai luontainen uudistaminen

Uudistamismenetelmää valittaessa pätee seuraavat peruseriaatteet, jotka on esitetty myös kuvissa 1 ja 2. Viljavilla kasvupaikoilla käytetään istutusta sekä kivennäis- että turvemilla. Karkeammilla maalajeilla ja vähemmän viljavilla kasvupaikoilla käytetään kylvää ja karuimmilla voidaan käyttää vaihtoehtoisesti luontaista uudistamista. (Luoranen ym. 2019, 61.) Näitä periaatteita tulee noudattaa, jotta uudistaminen onnistuisi ja uudistamisalan kehitys hiililähteestä hiilinieluksi alkaisi mahdollisimman nopeasti päätehakkuun jälkeen.

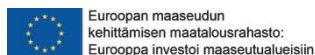
Kasvupaikkatyyppi	Karkea	Maalaji Keskikarkea	Hieno
Karukkokankaat	Ei aktiivista puun kasvatusta		
Kuivat kankaat	MÄNTY luontainen uudistaminen / kylvä		
Kuivahkot kankaat	MÄNTY luontainen uudistaminen / kylvä	MÄNTY istutus	
Tuoreet kankaat	MÄNTY istutus	KUUSI tai KOIVU istutus	KUUSI istutus
Lehtomaiset kankaat ja lehdot	KUUSI istutus	KUUSI tai KOIVU istutus	KUUSI istutus







MAASEUTU 2020

Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiinmetsänhoitoyhdistys  
KARHUmetsänhoitoyhdistys  
KIHNIÖ-PARKANO

KUVA 1. Uudistettavan puulajin ja menetelmän valintaan vaikuttavat kivennäismailla kasvupaikka ja maalaji. Kuvassa on esitetty männyn, kuusen ja koivun varmimman uudistamistuloksen vaihtoehdot. (Luoranen ym. 2019, 61.)

Jäkäläturvekangas	Ei aktiivista metsänkasvatusta		
Varputurvekangas I	MÄNTY kylvö / luontainen uudistaminen		
Varputurvekangas II			
Puolukkaturvekangas I		MÄNTY istutus	
Puolukkaturvekangas II			
Mustikkaturvekangas I			
Mustikkaturvekangas II			
Ruohoturvekangas			
			KUUSI istutus

KUVA 2. Uudistettavan puulajin ja menetelmän valintaan turvemaidella vaikuttaa turvekangastyyppi. Kuvassa on esitetty männyn, kuusen ja koivun varmimman uudistamistuloksen vaihtoehdot. (Luoranen ym. 2019, 62.)

Näillä varmoiksi havaituilla uudistusmenetelmillä päästään suurimmalla todennäköisyydellä onnistuneeseen lopputulokseen. Avohakkuun ja siemenpuuhakkuun vaihtoehtoina on suojuspuu- ja kaistalehakkuut sekä jatkuvaan kasvatukseen sekä kaksijaksoiseen kasvatukseen tähtäävät hakkuut, joissa kaikissa oletuksena on luontainen uudistuminen jäävän puuston lomaan. Jos ajatellaan tietyn metsikön hiilitasetta, näillä hakkuilla voidaan vähentää avohakkuun sitä alentavaa vaikutusta sekä olosuhteiden radikaalia muutosta hakkuualalla. Kuitenkin etenkin kuusen luontaisesti syntyneiden taimien pituuskehitys on huomattavasti hitaampaa kuin istutettujen kuusien (Luoranen ym. 2019, 65). Kokonaisuudessaan puuntuotos jää eri-ikäiskasvatuksessa pienemmäksi kuin tasaikäiskasvatuksessa (Valkonen 2020, 98).

## Metsänjalostus

Vuonna 2018 metsänviljelyn kokonaispinta-ala oli 96 000 hehtaaria ja siitä 77 % eli 75 000 hehtaaria uudistettiin istuttaen. Kaksi kolmas osaa viljeltiin kuusella ja alle kolmasosa männyllä. Kylvöä tehtiin 22 000 hehtaarilla ja 79 % siitä koneellisesti. (Luonnonvarakeskus 2019, 55.) Viime vuosina jalostettua taimimateriaalia on käytetty noin 50-75 %:lla viljelyaloista (Päivinen ym. 2017, 18). Ongelmana on ollut etenkin kuusen jalostetun taimimateriaalin puute ja metsikkösiemeniä on tästä syystä jouduttu käyttämään (Heinonen ym. 2017, 3; Luoranen ym. 2019, 101).

Metsänjalostuksen tärkein tavoite on ollut puiden taloudellisesti arvokkaimpien ominaisuuksien parantaminen hyödyntäen puiden välistä perimän muuntelua. Ulkoinen laatu, kuten rungon muoto, oksien paksuus ja oksakulma sekä runkokuun





MAASEUTU 2020



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



metsänhoitoyhdistys  
KARHU



metsänhoitoyhdistys  
KIHNIÖ-PARKANO

tuotos ja viljelyvarmuus ovat tärkeimpiä jalostettavia ominaisuuksia. Muuttuvan ilmaston myötä jatkossa on painotettava puiden sopeutumiskykyä erilaisiin ympäristöolosuhteisiin. (Luoranen ym. 2020, 100.)

Kotimaiset metsäpuumme ovat geneettisesti sopeutuneet vallitsevaan paikalliseen ilmastoon ja puille on kehittynyt luonnonvalinnan tuloksena lämpötilaan ja valoperiodiin perustuvia säätelymekanismeja. Ilmastonmuutoksen toteutuessa ennusteiden mukaisena, sen nopeudelle ei löytyne vertailukohtaa puiden evolutiivisesta historiasta. Näin ollen metsänviljelyaineistot eivät ole optimaalisesti sopeutuneita niiden kiertoajan lopulla mahdollisesti vallitsevaan ilmastoon. Sääolot tulevat todennäköisesti olemaan äärevämpiä ja riskeinä on talveentumisen myöhästymisestä aiheutuva altistuminen myöhäissyksyn pakkasvaurioille sekä talvilevon purkaantumisen liian aikaisin keväällä. (Haapanen & Mikola 2008, 37.)

Todennäköisesti kotimaiset puulajit pystyvät sopeutumaan geneettisesti ilmaston muuttumiseen. Se tapahtuu kuitenkin ihmisen näkökulmasta hitaasti. Valintajalostuksen ja metsänviljelyn avulla sopeutumista voidaan nopeuttaa ja näin varmistaa viljelymetsien tuotantokyvyn säilyminen tulevaisuudessa. (Haapanen & Mikola 2008, 37 - 38.) Metsänviljelyaineistojen sopeutuneisuuden varmistaminen nopeasti muuttuvaan ilmastoon on metsänjalostuksen haasteena. Onnistuminen edellyttää tutkimustietoa muun muassa tulevaisuuden ilmastoon optimaalisesta kasvurytmistä. (Haapanen & Mikola 2008, 43.)

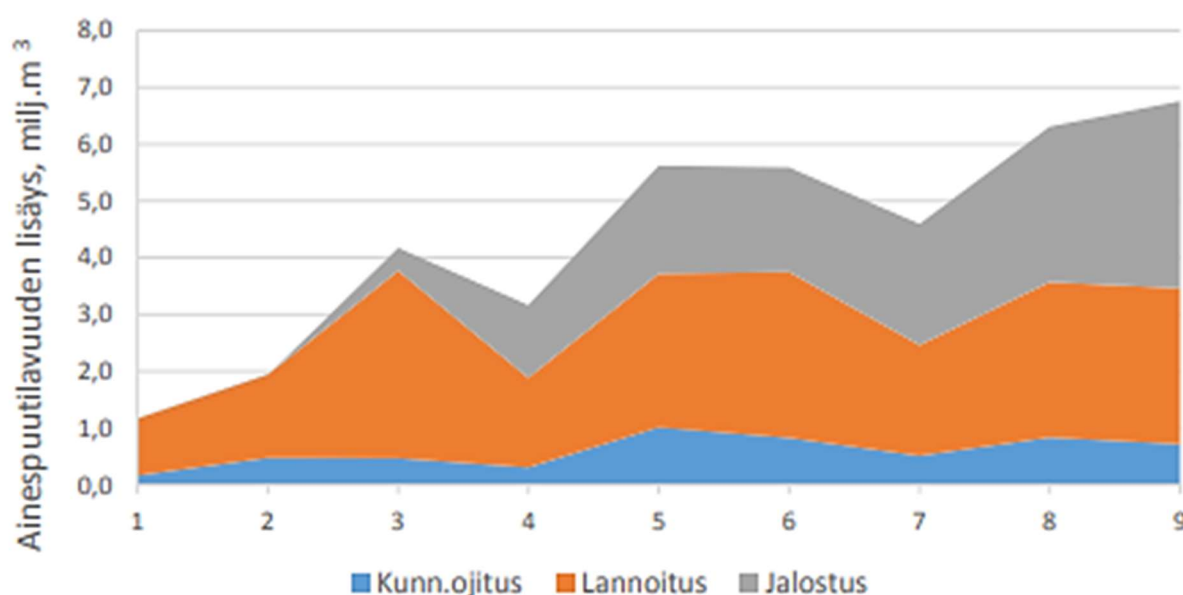
Metsänjalostus on yksi tärkeimmistä metsän kasvun lisäämisen keinoista ja sillä voidaan parantaa myös puuston terveyttä ilmastonmuutokseen sopeutumisen lisäksi. (Maa- ja metsätalousministeriö 2018, 5.) Jalostuksen tuotosvaikutuksia käsittelevät tutkimukset painottuvat mäntyyn, mutta myös muiden puulajien osalta on havaittavissa samansuuntaisia tuloksia (Koistinen ym. 2016, 25). Tällä hetkellä männyn ensimmäisen sukupolven siemenviljelyssiemen tuottaa 10-15 % suuremman tuotoksen ja pidemmälle jalostettu 1.5-sukupolven siemenviljelyksiltä kerätty valiosiemennä 20-25 % paremman keskituotoksen verrattuna metsikkösiemeneen. Rauduskoivun jalostus on pisimmällä ja koeolosuhteissa on mitattu jopa 30 % kasvunlisäys runkopuuntuotoksessa. Kuusen jalostushyödyistä on vähemmän tuloksia kuin muilla puulajeilla. Eräissä tutkimuksissa on saatu tuloksena 10 % hyöty pituuskasvussa. (Luoranen ym. 2020, 100 - 101.) Lisää tutkimuksia tarvitaan erityisesti kuusen ja turvemaiden osalta, sillä nykyiset tutkimustulokset painottuvat kivennäismaille (Koistinen ym. 2016, 25).

Jos jalostushyödyt saataisiin vietyä täysimääräisesti käytäntöön eli noin 90 %:lla metsämaan pinta-alasta, olisi vuotuinen kasvunlisäys 11 miljoonaa kuutiota. Tämä tarkoittaisi, että kaikki muu metsämaa olisi jalostetulla viljelyaineistolla viljeltyä, paitsi aivan karuimmat luontaisen uudistamisen hiekkakankaat ja niitä vastaavat turvemaat. (Koistinen ym. 2016, 24.) Tämä ei lienee realistista saavuttaa ainakaan lähitulevaisuudessa, mutta jalostetun viljelymateriaalin käytön lisäykselle on



potentiaalia. Jalostuksella saatu kasvunlisäys lisää myös viljeltyjen metsiköiden hiilensidontakykyä.

Eräässä tutkimuksessa simuloitiin kunnostusojituksen, lannoituksen ja metsänjalostuksen tuottamaa vuosittaista kasvunlisää 90 vuoden aikana eri hakkuumääräskenaarioilla (Heinonen ym. 2017). Kyseisen tutkimuksen tavoitteena oli selvittää voiko hakkuumäärien lisäystä kompensoida edellä mainituilla keinoilla, mutta sen tuloksista näkee myös mahdollisia jalostuksen tuomia ainespuutilavuuden lisäyksiä. Kuvassa 2 jalostuksen kasvunlisäys (harmaalla) kasvaa tarkastelujakson 90 vuotta loppua kohden ollen siellä noin 3 miljoonaa kuutiota vuodessa (Päivinen ym. 2017).



Kuva 2. Kunnostusojituksen, lannoituksen ja metsänjalostuksen tuoma kausittainen kasvunlisäys 90 vuoden aikana hakkuutavoitteen ollessa 70 milj. m<sup>3</sup>/v (Heinonen ym. 2017 teoksessa Päivinen ym. 2017, 23).

Tässä tutkimuksessa potentiaaliseksi jalostetun taimimateriaalin käytön alaksi oli määritelty 72 % kokonaismetsäalasta. Oletuksena oli, että kaikilla viljelyaloilla käytetään jalostettuja taimia tai siementä ja geneettinen kasvunlisäys olisi 10 prosenttia. (Heinonen ym. 2017, 8 -9.)

Jalostetun viljelymateriaalin käytöllä voi arvioida olevan ilmaston kannalta positiivinen vaikutus jo tuotoksen lisäyksen kautta. Lisäksi jalostuksessa pyritään parempaan itävyyteen ja elävyyteen, jotka edesauttavat täystiheän taimikon aikaan saamista. Jalostuksella voidaan myös parantaa puiden elinmahdollisuuksia tulevaisuuden





MAASEUTU 2020



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



metsänhoitoyhdistys  
KARHU



metsänhoitoyhdistys  
KIHNIÖ-PARKANO

ilmastossa. Kohdennettua tutkimustietoa jalostuksen vaikutuksista metsien hiilitaseeseen ei kuitenkaan ole vielä kattavasti ja puiden pitkän elinkaaren takia koko kiertoajan mittaiset tutkimukset on tehtävä simulaatioiden avulla.

Maa- ja metsätalousministeriö asetti helmikuussa 2020 uuden metsänjalostuksen ja siementuotannon neuvottelukunnan, jonka tehtäviin kuuluu metsänjalostuksen ja siementuotannon alan yhteistyön edistämisen lisäksi muun muassa jalostuksen integroinnin edistäminen ilmastonmuutoksen hillintään ja sopeutumiseen. (Maa- ja metsätalousministeriö 2020.) Panostuksia siis lisätään myös metsänviljelyn osa-alueella.

## Pohdintaa

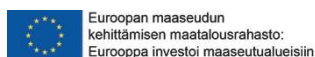
Metsänuudistamisen ilmastovaikutusten kannalta keskeisintä on nopeat ja tehokkaat uudistustyöt hakkuun jälkeen. Liian monet avohakkuualat jäävät muokkaamattomina ja viljelemättöminä heinittymään vuosikausiksi. Näillä alueilla haaskataan niin puuntuotoskykyä kuin ilmaston näkökulmasta hiilensidontapotentiaalia. Jos on valmis tekemään avohakkuun ja tulouttamaan alueen koko puuston ja niiden mukana hiilivaraston sekä -nielun rahaksi, tulee myös varmistaa seuraavan puusukupolven syntyminen. Kunnolla tehdyt uudistustyöt palvelevat tulevia sukupolvia ja parhaassa tapauksessa nopeakasvuisen metsän ehtii vielä kerran itse harventamaankin.

Metsätalous ja metsänomistus Suomessa hitaasti kasvavien boreaalisten metsien maassa vaatii pitkäjänteisyyttä ja näkemystä tulevaisuuteen. Luonnonvaroja hyödyntäessämme tulisi aina miettiä minkälaisen maailman me jätämme seuraaville. Tätä myös meille ominainen perhemetsätalous on pohjimmiltaan eikä maksimaalisen tuoton hakemista hinnalla millä hyvänsä huomisesta huolimatta.





MAASEUTU 2020



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahoitus:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



metsänhoitoyhdistys  
KARHU



metsänhoitoyhdistys  
KIHNIÖ-PARKANO

## Lähteet

Haapanen, M. & Mikola, J. 2008. Metsänjalostus 2050 — pitkän aikavälin metsänjalostusohjelma. Metsäntutkimuslaitos. Metlan työraportteja 71. Sähköisesti: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2008/mwp071.pdf>

Heinonen, T., Pukkala, T., Asikainen, A. & Peltola, H. 2017. Scenario analyses on the effects of fertilization, improved regeneration material, and ditch network maintenance on timber production of Finnish forests. EUROPEAN JOURNAL OF FOREST RESEARCH. 10.1007/s10342-017-1093-9.

Jyske, T., Hölttä, T., Mäkinen, H., Nöjd, P., Lumme, I. & Spiecker, H. 2010. The effect of artificially induced drought on radial increment and wood properties of Norway spruce. Tree Physiology 30: 103–115.

Koistinen, A., Käär, L. & Päivinen, R. 2016. Metsäntutkimus tehokkaammin käyttöön. Metsätiedepaja-konsepti ja sen toteutus aiheesta Metsänjalostuksen kannattavuus. Tapion raportteja nro 13. Sähköisesti: <https://tapio.fi/wp-content/uploads/2019/10/Metsatiedepaja-raportti.pdf>

Luonnonvarakeskus. 2019. Ruoka- ja luonnonvaratilastojen e-vuosikirja 2019. Tilastoja maataloudesta, metsäsektorilta sekä kala- ja riistataloudesta. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 86/2019. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-880-7>

Luoranen, J., Saksa, T. & Uotila, K. 2020. Metsänuudistaminen. Luonnonvarakeskus. Metsäkustannus. Porvoo.

Maa- ja metsätalousministeriö. 2018. Metsäpuiden siementuotannon kehittämisryhmän raportti. Sähköisesti: <https://mmm.fi/documents/1410837/22728615/Siementuotannon+kehitt%C3%A4misryhm%C3%A4n+raportti.pdf/ef30405f-fe0d-3f39-407c-10785bf24bf0/Siementuotannon+kehitt%C3%A4misryhm%C3%A4n+raportti.pdf>

Maa- ja metsätalousministeriö. 2020. Metsänjalostuksen ja siementuotannon neuvottelukunnan asettaminen. Asettamispäätös. Sähköisesti: <https://mmm.fi/documents/1410837/1504826/ASETTAMISPAATOS.pdf/46faa044-81e7-b91a-6c3a-b098e771a62d/ASETTAMISPAATOS.pdf>

Müller, M., Hantula, J., Henttonen, H., Huitu, O., Kaitera, J., Matala, J., Neuvonen, S., Piri, T., Sievänen, R., Viiri, H. & Vuorinen, M. 2012. Metsien terveys. Teoksessa: Asikainen, A., Ilvesniemi, H., Sievänen, R., Vapaavuori, E. & Muhonen, T. (toim.). 2012. Bioenergia, ilmastonmuutos ja Suomen metsät. Metsäntutkimuslaitos. Metlan työraportteja 240.







MAASEUTU 2020



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



metsänhoitoyhdistys  
KARHU



metsänhoitoyhdistys  
KIHNIÖ-PARKANO

Päivinen, R., Lehtoviita, J. & Arnkil, N. 2017. Kestävää kasvua metsistä – tasapainoisesti tulevaisuuteen. Tapion raportteja nro 16. Sähköisesti: <https://tapio.fi/wp-content/uploads/2019/10/Kest%C3%A4v%C3%A4%C3%A4-kasvua-mets%C3%A4st%C3%A4-raportti.pdf>

Saksa, T., Helenius, P. & Saarinen, M. 2017. Uudistamistavan valinta. Artikkeliteoksessa: Hynynen, J., Huuskonen, S. & Kojola, S. (toim.). 2017. METSÄ 150 Metsänkasvatuksen keinot lisätä puuntuotantoa kestävästi ja kannattavasti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 16/2017. Luonnonvarakeskus. Helsinki.

Valkonen, S. 2020. Metsän jatkuvasta kasvatuksesta. Luonnonvarakeskus. Metsäkustannus. Tallinna.

Vapaavuori, E., Pulkkinen, P., Haapanen, M., Helmisaari, H-S., Ilvesniemi, H., Korpela, L., Kubin, E., Leppälampi- Kujansuu, J., Mikkola, K., Pasanen, J., Poikolainen, J., Rautio, P., Repo, T., Roitto, M., Rousi, M., Salemaa, M., Tamminen, M., Tamminen, P., Tonteri T. & Varis, S. 2012. Metsäpuiden ja -kasvien sopeutuminen nyt ja tulevaisuudessa. Teoksessa: Asikainen, A., Ilvesniemi, H., Sievänen, R., Vapaavuori, E. & Muhonen, T. (toim.). 2012. Bioenergia, ilmastonmuutos ja Suomen metsät. Metsäntutkimuslaitos. Metlan työraportteja 240.

Viherä-Aarnio, A., Saarinen, M. & Huuskonen, S. 2017 Puulajin valinta. Artikkeliteoksessa: Hynynen, J., Huuskonen, S. & Kojola, S. (toim.). 2017. METSÄ 150 Metsänkasvatuksen keinot lisätä puuntuotantoa kestävästi ja kannattavasti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 16/2017. Luonnonvarakeskus. Helsinki.

